

はじめに

このチュートリアルは商業利用を含む複製，再配布が自由に認められる。以下の著作権表示を残しておくこと。

©2005 YOKOMAKURA Yuichirou.

1 gmax

discreet 社の gmax は，フリーの開発ツールとしてゲームのモデル作成に使われています。レンダリング機能とアニメーション動画出力機能はありませんが，3ds max や Plasma と同等のモデリング，アニメーション作成機能を無料で提供しています。

<http://www.discreet.com/products/gmax/>

2 gmax のインターフェース

gmax の画面は，メニュー，ツールバー，4 画面に分かれているビューポート，タイムスライダ，トラックバー，コマンドパネル，時間コントロール，ビューポートナビゲーションボタンなどに分けられます。

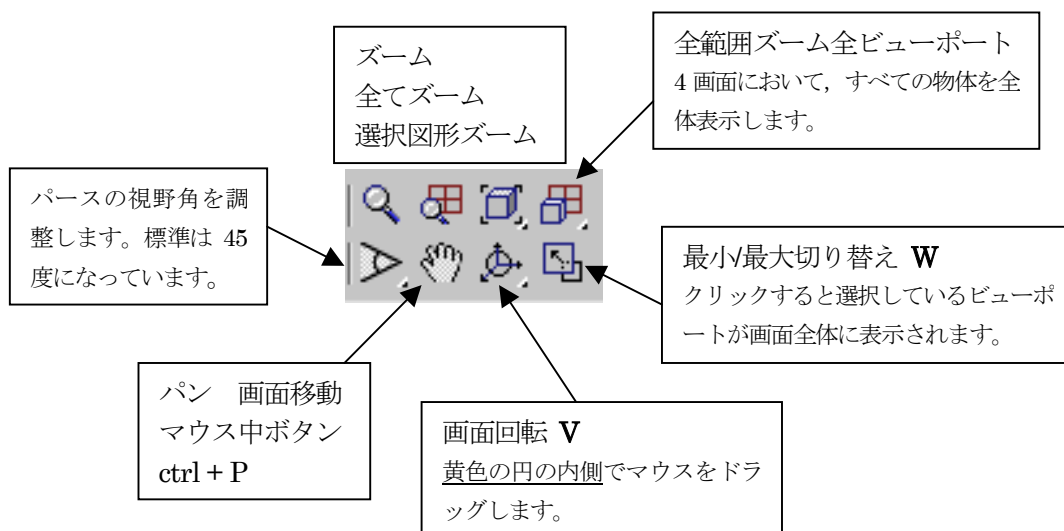
● ビューポート

ビューは，4 画面に分かれています。透視図のパーズ(Perspective)，平面(Top)，前面(Front)，左側面(Left)になります。選択した画面はキーボードを使って短縮キーを使って切り替えることができます。

主なビュー	短縮キー
平面(Top トップ)	T
前面(Front フロント)	F
左側面(Left レフト)	L
透視図(Perspective パースペクティブ)	P
ユーザ(User)	U


● 画面操作(カメラ操作)

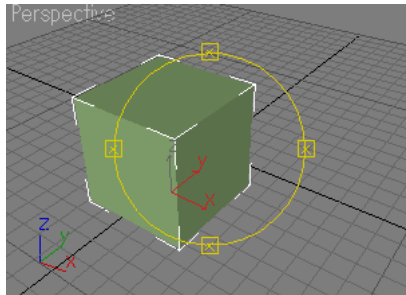
シーンを見回すには，gmax 画面右下にあるビューポートナビゲーションボタンを使います。






実習1 物体を配置する


● 視点を変更する

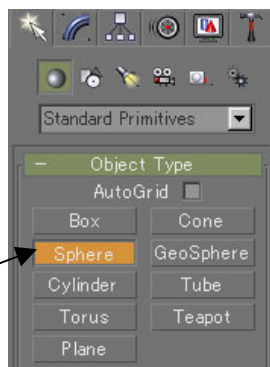
- ① ビューポートナビゲーションボタンを使って、カメラを回転させてみましょう。
- ②  を押し、マウス左ボタンを押しながら黄色の円の内側でドラッグします。



- ③ カメラを移動させます。パンと呼んでいます。
- ④  を押し、マウス左ボタンを押しながらドラッグします。各画面で真中ボタンを押しながらドラッグしても視点移動(パン)します。
- ⑤ カメラを近づけたり遠ざけたりさせます。
- ⑥  を押し、マウス左ボタンを押しながらドラッグします。
- ⑦ 拡大しすぎてわからなくなったときは、画面全体を表示する  を選択します。


● 3D空間にオブジェクト(物体, Object)を配置する

- ① コマンドパネルの[作成]パネル  (Create)で Geometry 内の球(Sphere)を配置します。



- ② 球(Sphere)を選択します。トップ画面でドラッグします。いろいろな場所に適当な大きさの球が作成されます。
- ③ [選択して移動ツール](Select and Move)  で球体を移動させることができます。

・選択されているオブジェクトは Delete キーで削除できます。


・まちがって削除した場合は、Ctrl + Z キーで元に戻ります。または  で「元に戻る」(Undo)

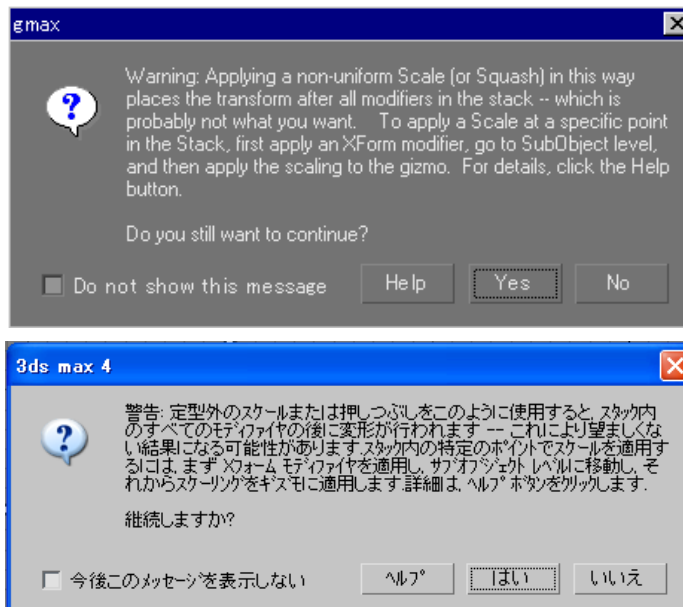
● 基本図形 Geometry

コマンドパネルの[作成]パネルの Geometry で基本図形が使えます。


Sphere	スフィア	球体	1 ステップ
Cube	キューブ	立方体	2 ステップ
Cylinder	シリンダー	円筒(円柱)	2 ステップ
Cone	コーン	円すい	3 ステップ
Plane	プレーン	平面	1 ステップ
Torus	トーラス	ドーナツ	2 ステップ

● 物体の拡大縮小と回転

① [選択して不均等にスケール](Select and Uniform)  ツールで球体を拡大・縮小させることができます。



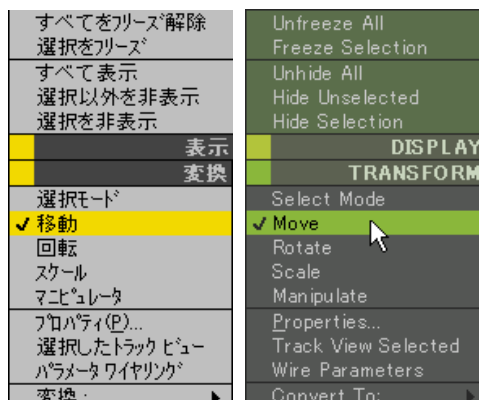
メッセージが出ますが、「Yes」を押します。なお、アニメーションの中で拡大縮小する際は、[XForm]を用いると良いです。

② [選択して回転](Select and Rotate)  ツールで球体を回転させることができます。


● 物体の複数選択

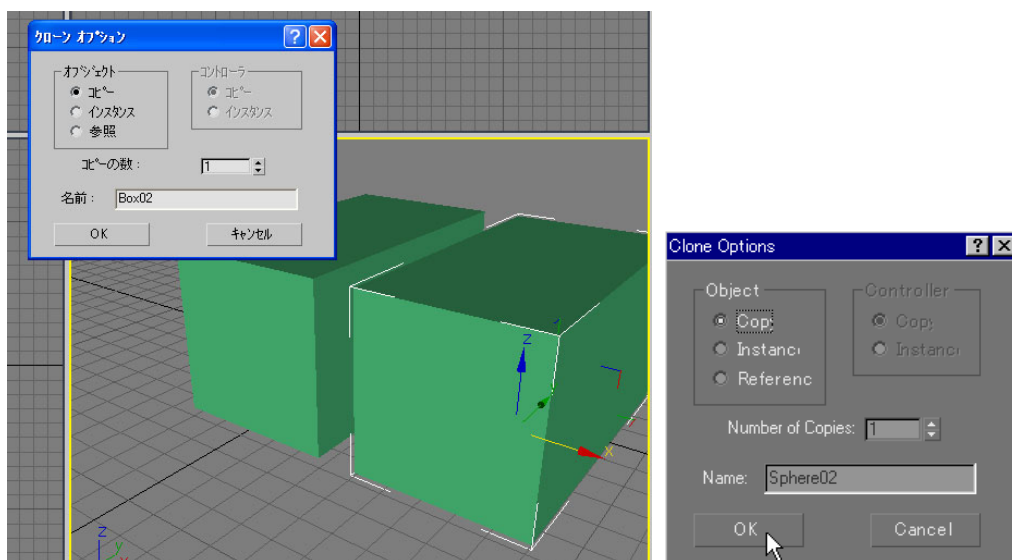
③ 複数の物体(オブジェクト, Object)を選択するためには、Ctrl キーを押しながら、クリックしていきます。

- ④ 画面内で右クリックすると、メニューが出てきます。



● 物体の複製 (Duplicate)


[選択して移動ツール]  を選んでおいて、物体を Shift キーを押しながら移動させると複製ができます。

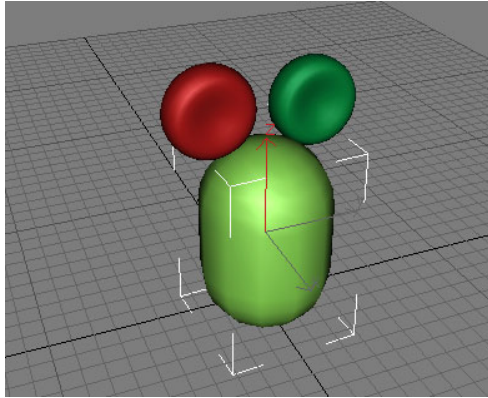



● 親子関係

物体同士を見えない糸で結び、関係付けることができます。

- ① 2つの物体を準備します。
- ② 子供にあたる物体を選択します。

- ③ メインツールバーの画面左上にある[選択してリンク]ボタン  (Select and Link) をクリックします。
- ④ 子供にあたる物体から点線が表示され、親になる物体に向かってマウスをドラッグしてクリックします。
- ⑤ これで2つの物体はリンクされます。
- ⑥ 試しに親になる物体をクリックして移動すると子供にあたる物体はついてきます。



- ・ 親になる物体をダブルクリックすると全体が選択されます。
- ・ リンクの解除は、子供の物体を選んで  (Unlink Selection) をクリックします。
- ・ なお、耳の変形は「スキューズ」を使用している

● 物体の大きさを修正

物体は作成した後も自由に数値変更をすることができます。

物体を選択した後、コマンドパネルの修正パネル(Modify)  を押しパラメータを変更します。

セグメント(Segments)は内部の分割数になります。



● 画面表示

	短縮キー
グリッドの表示／非表示	G
メッシュの表示／非表示	F4
メッシュ選択ポリゴン・面を赤く表示する	F2
オブジェクトの管理・選択	H

● オートグリッド





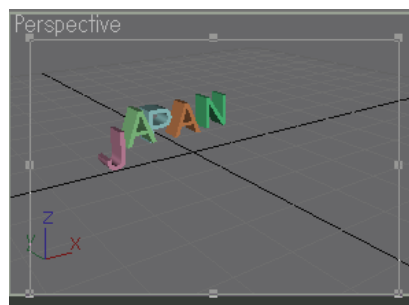
たとえば, Sphere などの基本図形を選び, AutoGrid をチェックしておき, 既に配置している物体の表面上に物体をのせることができます。

物体の上に物体をのせたら AutoGrid のチェックは, はずしておきましょう。

● テキストの立体化

- ① コマンドパネルの「作成」パネル内の丸・三角・四角のアイコン Shape をクリックします。
- ② Text 「文字」 ボタンをクリックします。
- ③ パネル下の Text 欄に入っている文字(GMAX Text)を消去し, 適当な文字を入力します。
- ④ Front 画面でクリックするとテキストが現れます。
- ⑤ Mesh Setting をクリックし, Display Mesh 「レンダメッシュを表示」にチェックを入れ, Thickness 「厚さ」の数字入力欄右の三角△の上でマウสดラッグすると, 値が大きくなりネオンのようなパイプの輪郭を持ちます。

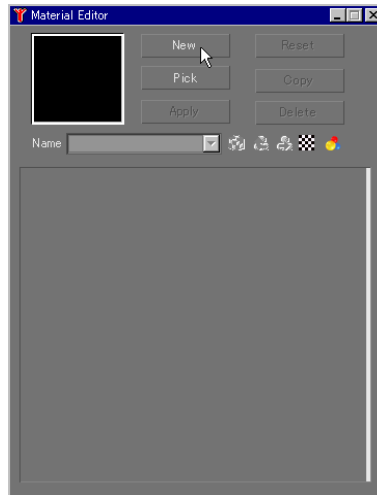
- ⑥ 厚みをつけるためには, 修正パネル  より, モデファイアリスト  右の三角▼を押します。「Extrude」 「押し出し」を選択します。Amount の値を大きくすると厚みができます。



実習2 色をつける(gmax)

絵の具のパレットに色を割り当てるように、物体の色を準備します。

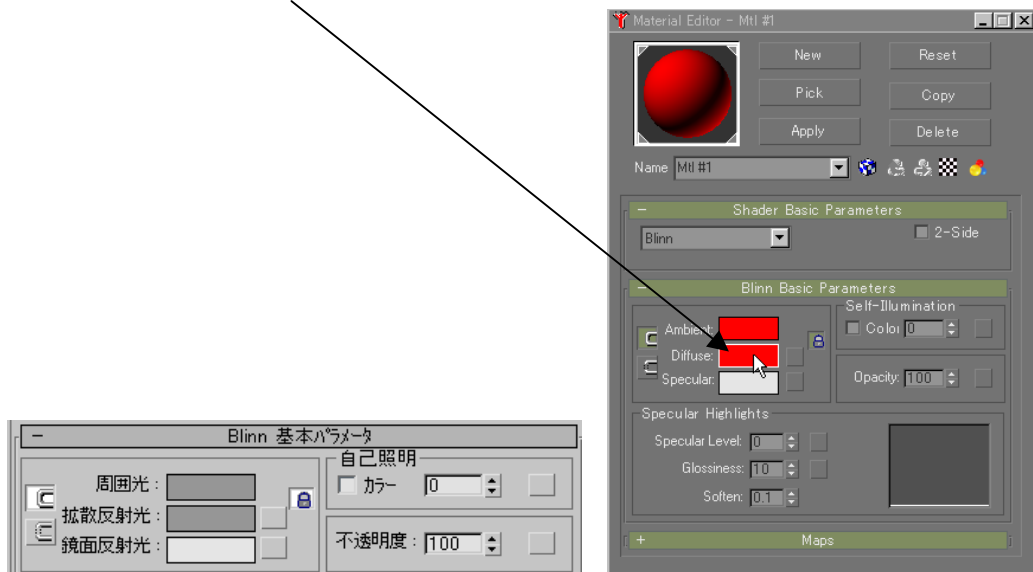
- ① [Material Editor][マテリアルエディタ]ボタン  をクリックします。M キーを押しても呼び出せます。

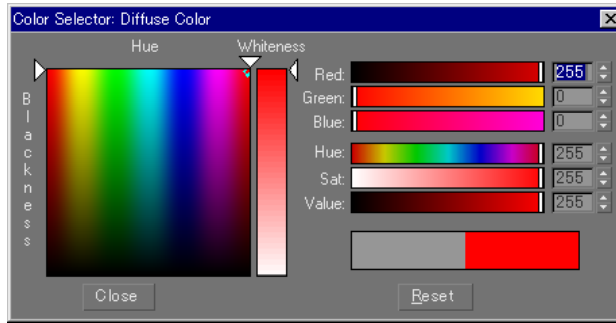


- ② [New]をクリックします。
- ③ [New Material]ウインドウが表示されます。「Standard」を選択しOKします。




- ④ [Blinn Basic Parameters][Blinn 基本パラメータ]の[Diffuse]「拡散反射光」は物体の全体的な色を決定します。カラー見本をクリックし、カラーセレクタ(Color Selector)で色を変更します。

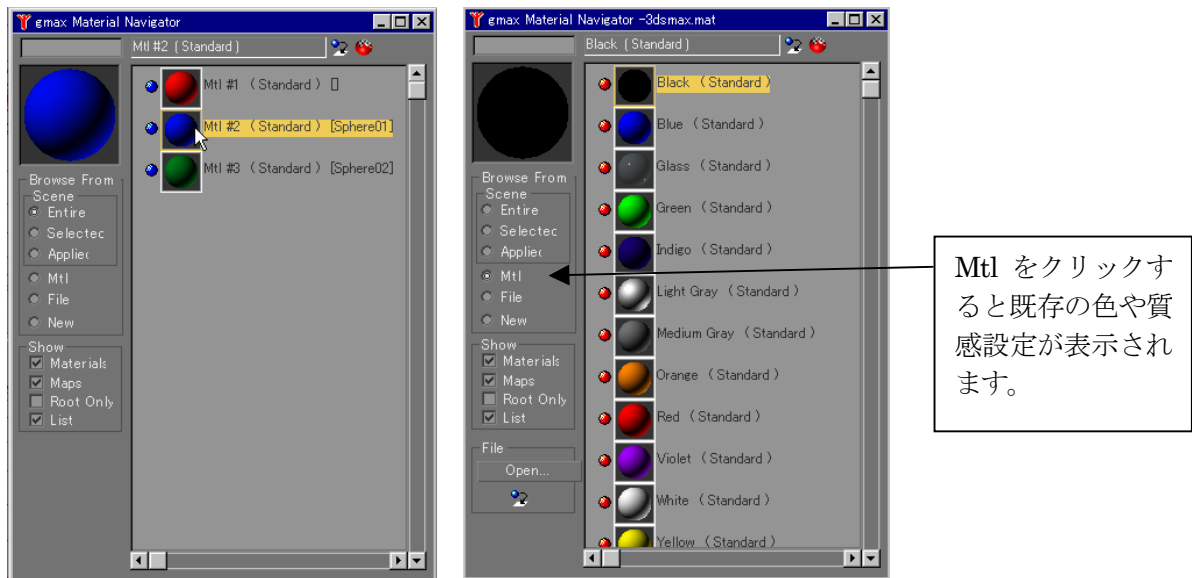





以上の②から④までの作業を作りたい色の数だけ、繰り返します。

- Specular Level の数値を上げると鏡面反射の調整ができます。

- ⑤ 物体にマテリアルを割り当てるためには、[Material Navigator]  内の球(サムネイル・色)から物体に向かってドラッグします。





- ⑥ 別の方法として物体(Object)を選択し、[Material Navigator]内の球(サムネイル・色)を選び、 をクリックする方法もあります。

- マテリアルの削除


- ⑦ [Material Navigator]内の球(サムネイル・色)を選択しダブルクリックすると、[Material Editor][マテリアルエディタ]が表示され、その中の Delete ボタンをクリックします。既に物体に使用されている場合は警告が出ます。

実習3 ライト設定とカメラワーク (gmax)

● ライトを設定する

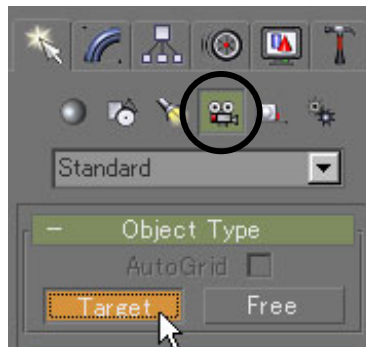
- ① コマンドパネルから  を選び、ライト  から **オムニ** を選択します。画面内でクリックしてオムニライトを配置します。



- ② **[選択して移動ツール]**  を使ってライトを明るく照らすように各画面で移動してみてください。カメラの手前に置くように工夫することで、明暗が表示されます。

● カメラを設定する

- ① コマンドパネルの**[作成](Create)**パネルをクリックし、真中あたりにある**[カメラ](Cameras)**ボタンを押して、その下の**[ターゲット](Target)**ボタンを押します。



- ② トップ画面でクリック&ドラッグすると、最初にマウスボタンを押した位置に**カメラ**が配置され、マウスボタンを離れた位置に**ターゲット**が置かれます。
- ③ パースペクティブ画面の**[Perspective]**の文字の上で右クリックし、その中の**Views**[ビューポート選択]の**[Camera01]**を選択します。パースペクティブ画面の名前が**Camera01**に変わります。また、キーボードの**C**を押してもカメラに切り替わります。
- ④ **Camera** は、常にターゲットの方を向いているのでターゲットとの位置関係に注意が必要です。

● カメラの切り替え

- ⑤ **Perspective** に戻した場合、**Camera** から見たシーンと同じ位置になってしまいます。一度**Front** か **Left** に切り替え、**V** を押して画面回転させ **User** 画面にしてから **Perspective** にすると良いでしょう。

実習 4 2次元画像出力と印刷 (gmax)

通常 3DCG ソフトウェアは、レンダリングして作成された画像を保存します。画像データは2次元のデータです。シーン(Scene)を保存したデータは3次元データであり、シーンデータ(Scene)は頻繁に保存しておいたほうが良いです。

gmax はフリーの開発ツールですが、画像を生成するレンダリング機能がついていません。静止画であれば、パースペクティブ画面を最大化しておき、画面キャプチャして保存し、印刷する方法ができます。以下の手順で行います。

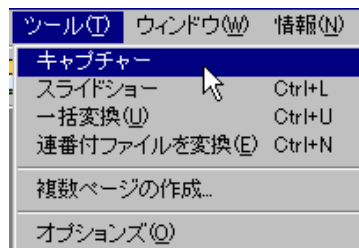
● 静止画のキャプチャと印刷 XnView による画面印刷の方法

・準備

- ① gmax 上で画面を整理します。
- ② キャプチャしたい画面を最大化します。
- ③ グリッドは、G を押して非表示にします。その他必要ないものは隠します。
- ④ ライトを隠すためには、ライトを選択し、その上で右クリックします。メニューから **Hide Selection** を選びます。
- ⑤ 隠したものを再び表示させるためには画面内で右クリックし、**Unhide All** をクリックします。

● キャプチャ

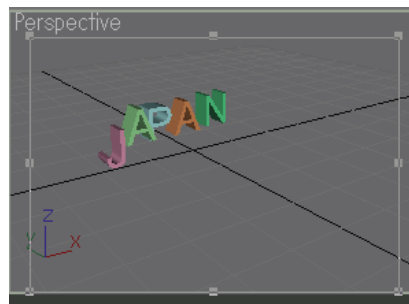
- ① XnView を起動します。 をダブルクリックします。
- ② メニューのツールから「キャプチャ」を選択します。



- ③ ウィンドウが現れ、アクティブウィンドウにチェックを入れ、ホットキーを **Shift+F2** に設定します。



- ④ OKを押すと、キャプチャが始まります。
- ⑤ Gmax に切り替えます。写りが悪い場合は、gmax を最大化・最小化してあげます。好きな画面にし、画像を整えます。撮影したい画面になったら、Shift+F2 を押します。
- ⑥ キャプチャされた画面が、XnView のウィンドウ内に現れます。
- ⑦ 切り取り画面をマウスドラッグして囲みます。



- ⑧ 画面上にあるはさみのボタンをクリックします。画面が切り取られます。



- ⑨ ファイルから「上書き保存」を選んで、ファイル名を変更して保存します。デフォルトは Capture.jpg になっています。保存先も決めておきます。
- ⑩ ファイルから「印刷」を選び、印刷の向きと大きさをプリンタの環境に合わせて設定します。
- ⑪ 印刷を行います。「フィット印刷」、「DPI 印刷」などサイズを設定してみましょう。

・下記の点に注意して印刷してみましょう。

印刷の向き 横 A4 用紙

用紙の中央に配置

スケールを調整 1024×768pixels の場合 50 パーセント縮小印刷が良いです。

実習5 シーンをつくる

● 地形をつくる

- ① 作成パネルの「Standard Primitives」右の黒い三角▼をクリックし、「Patch Grids」をクリックします。次にQuad Patch ボタンをクリックします。

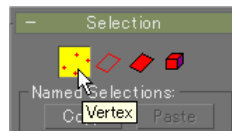


- ② パラメータのセグメント(分割数)に 10 を入れます。

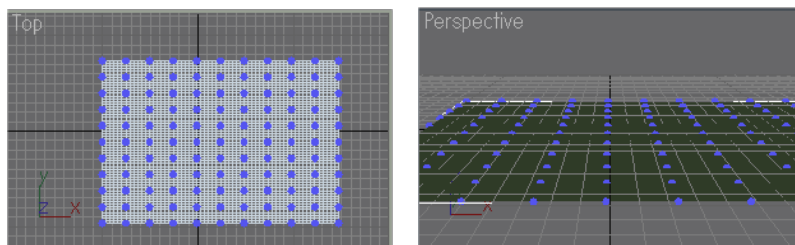


- ③ TOP 画面でドラッグして平面を描きます。





- ④ 修正パネルの Modifier List より、Edit Patch を選択する。Selection より Vertex(頂点) を選択します。

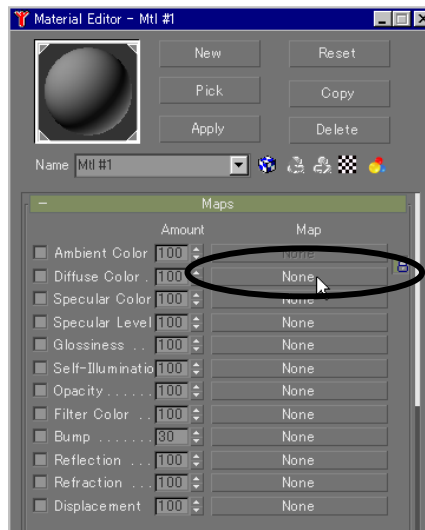


- ⑤ 画面上の平面に青い四角の点が表示されます。
- ⑥ 移動ツールを選択し、いくつかの点をマウスドラッグで囲みます。次に上方向にドラッグしてあげると丘や山ができます。

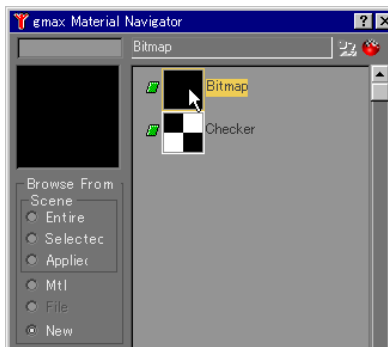


● マッピングについて(gmax)

- ① 物体を準備します。
- ② 物体にマテリアルエディタ  より色を設定します。
- ③ 修正パネル  より、モデファイアリスト  右の三角▼を押します。
「UVWmapping」を選択します。
- ④ マテリアルナビゲーター  から設定した色をダブルクリックします。
- ⑤ マテリアルエディタ内のある「Maps」をクリックし、Diffuse Color をクリックします。
または、Diffuse のカラー見本右にある四角いボタンをクリックしてもよいです。



- ⑥ Bitmap をダブルクリックし、画像ファイルを選択します。



- ⑦ マテリアルエディタ内の青白チェック模様の立方体をクリックすると画像が表示されます。



実習 6 物体の変形

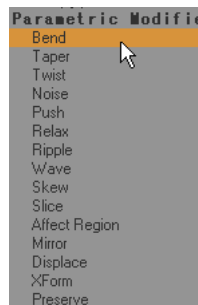
gmax には、モデリング作業を履歴として残し、修正が可能な機能「モデファイスタック」があります。タイムマシンのように以前つくった形へさかのぼることができます。

● 物体を曲げるベンド機能

① 円柱を作成します。

② 修正  を押し、モデファイアリスト  右の三角▼を押します。

③ リストから「パラメトリックモデファイア」の「ベンド」 Bend を選択します。




④ パラメータの「角度」 Angle を調整します。三角△の上でマウสดラッグすると変化します。


⑤ なお、ボックスの場合は「高さ」方向(Height Segs)のセグメントを増やしておくとなめらかに曲がります。

● 物体を拡大縮小する

① 球を作成します。

② 修正  を押し、モデファイアリスト右の三角▼を押します。

③ リストから「パラメトリックモデファイア」の「X フォーム」 XForm を選択します。

④ ツールバーから[選択して不均等にスケール]  ツールを選択し、球体を拡大・縮小させることができます。

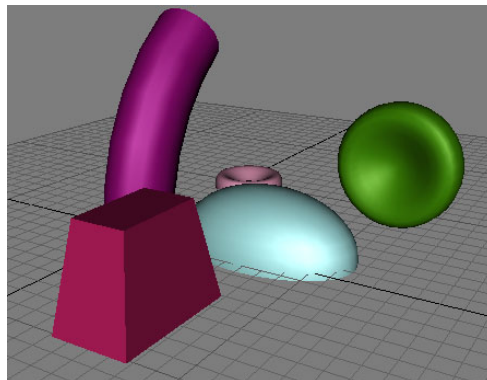
⑤ モデファイアリストの Sphere をクリックし、パラメータの「半球体」 Hemisphere を 0.5 にするとスライスした形になります。

● テーパー機能

① トップ画面でボックスを作成します。

② 「パラメトリックモデファイア」の「テーパー」 Taper を選択します。

③ テーパーの「量」 Amount を調整します。





● スライス機能


- ① BOX を作成します。
- ② 修正  を押し、モデファイアリストから **Slice** を選択します。
- ③ 修正パネル内の **+Slice** をクリックし、**SlicePlane** をクリックします。
- ④ **[選択して移動ツール](Select and Move)**  で、黄色の四角を移動します。黄色の四角が切断する位置になります。
- ⑤ 修正パネル内の下にある **Slice Parameters** の **Remove** をクリックすると断面が現れます。


- ⑥ 面の向きには表と裏がありますので、内側も表示したい場合は、**Material(色)**を割り当て、**Material Editor**  の **Shader Basic Parameters** の **2-Side** にチェックを入れます。

- ⑦ 他のオブジェクトの作業を行うために、スライス機能から抜け出します。作成パネル  をクリックします。

● 押し出し(エクストルード, Extrude)機能

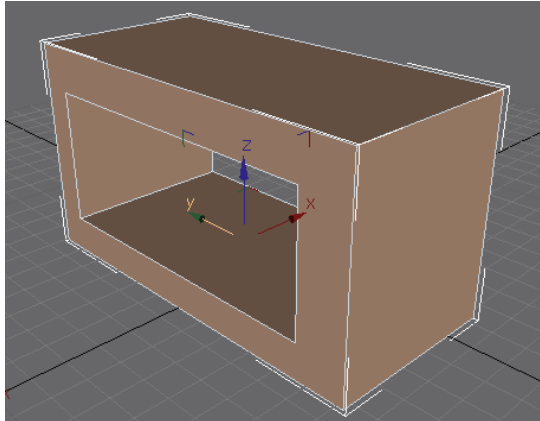
- ① BOX を作成します。
- ② 修正  を押し、モデファイアリストから **Edit mesh** を選択します。
- ③ 辺を表示するために **F4** を押します。修正パネル内の下にある **Selection** の赤い四角(Polygon) をクリックします。
- ④ **[選択して移動ツール](Select and Move)**  で、BOX の面を選択します。**F2** を押しておく、選択面が赤く表示されます。
- ⑤ 修正パネル内の下にある **Extrude** ボタンをクリックします。ボックスの選択面にマウスを持っていくと矢印が、白い立方体の形に変わります。マウス左ボタンを押したまま、上方向にドラッグします。押し出されます。
- ⑥ 続けて選択した面を押し出していくと形を作ることができます。
- ⑦ なお、面が内側に入りすぎたり、面積 0 の面があったりすると、オブジェクトを編集する際に不具合を起こす可能性もありますので、確実に面を作っていきます。

- ⑧ **Edit mesh** に入っている状態で、一つ一つの面を選択し、**[Material Navigator]**  から色をつけることができます。

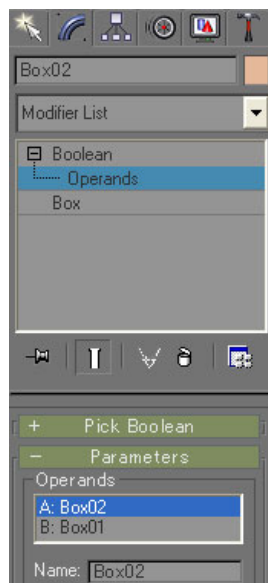
- ⑨ 他のオブジェクトの作業を行うために、**Edit mesh** から抜け出します。作成パネル  をクリックします。

● ブーリアン(論理演算)

- ① Box を 2 つ作成し、移動して重ね合わせます。
- ② 現在 Standard Primitives 右の黒い三角▼をクリックし、Compound Objects をクリックします。次に Boolean ボタンをクリックします。
- ③ 片方のボックスが選択されています。もう一つのボックスを選択するために Pick Operand B ボタンをクリックし、ボックスをクリック選択します。
- ④ Operation の Subtraction をクリックしてくりぬかれているか確認します。Operation をいろいろと選択してみましょう。



- ⑤ 修正パネルに行き、+Boolean をクリックして、Operands をクリックし、A:ボックスをクリックして移動ツールで動かすと穴の位置を変更することができます。




実習7 キーフレームアニメーション

● 直線的なアニメーション


物体(オブジェクト)が動作するとき、始点と終点にキーフレームを作成し、途中の動きはフレーム(1枚の静止画)ごとに補間して、アニメーションを作成します。


ここでは、1秒間を30フレームで動作する100フレーム構成のアニメーションを作成します。


① 物体(オブジェクト)を作成します。コマンドパネル  から [ボックス]や[球]を配置しましょう。

② ビューポート(画面)下にある[アニメート]ボタン  をクリックしてオンにします。赤色になります。アニメーション機能が作動している状態です。




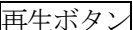
③ 動かす物体(オブジェクト)を選択します。[タイムスライダ]  を30フレーム目までドラッグして移動させます。

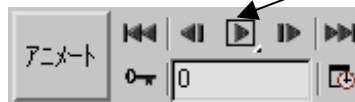
④ 選択した物体(オブジェクト)を[選択して移動ツール]  を使って移動させます。タイムスライダの下にキーフレームが自動的に作成され表示されます。

⑤ [タイムスライダ]  をドラッグして左右に動かすと、物体(オブジェクト)にアニメーションが作成されていることが確認できます。

⑥ 続けて、[タイムスライダ]を60フレーム目までドラッグして移動させます。物体(オブジェクト)の位置を変更します。好きな場所に移動させてください。

⑦ 続けて、[タイムスライダ]を100フレーム目までドラッグして移動させます。物体(オブジェクト)の位置を変更します。好きな場所に移動させます。

⑧  [アニメート]ボタンをクリックし、オフにします。 [再生ボタン]を押します。アニメーションが再生されます。



・[アニメート]ボタンのオンオフを忘れて作業をしてしまうことがあります。注意しましょう。こまめな保存と[元に戻す]を作業習慣として身に付けておきましょう。

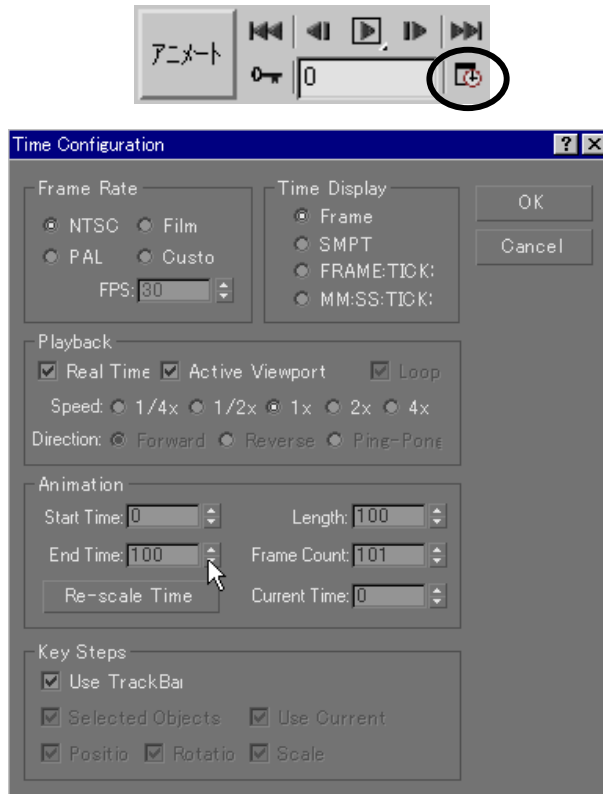
・物体(オブジェクト)の編集をするときは、必ずアニメーションを停止してから作業を行うことが大切です。

● キーフレームの設定方法のまとめ

- ⑧ アニメーションはそのアニメーションのキーポイントとなるキーフレームで作られます。
- ⑨ [アニメート]ボタンをオン、時間を先に進めてから、物体を動かす。
- ⑩ キーフレームは選択した物体を変化させることで、自動登録されます。
- ⑪ [アニメート]ボタンをオフにしてから、アニメーションを再生します。

● 時間設定

アニメーション全体の時間の長さを変更したい場合は、画面右下の [時間設定] ボタンをクリックします。[アニメーション] の項目の [開始時間] を 0、[終了時間] を 100 から 240 などに変更することでアニメーションの長さを変更することができます。



● キーフレームの削除

キーの削除はタイムスライダ上の赤い線のキーを選択します。白い四角になり、Delete キーを押します。または、白い四角の上でマウス右ボタンを押すと、メニューが表示されます。この中から [選択されたキーを削除] Delete selected keys を選択します。

● オブジェクトについているキーフレームを全て削除

メニューから「グラフエディタ」Graph Editors の「トラックビューを開く」Open Track View を選択します。左項目欄から [オブジェクト] を探し、物体名を選択します。トラックビュー上の×印の [キーを削除] Delete keys をクリックすると、メッセージが出ます。「はい」をクリックし、物体のキーは全て削除されます。

● オブジェクトを回転させる

① [アニメート] ボタンをオンにし、物体を選択します。



② 最終フレームで [選択して回転] ツール  を使って、物体を回転させたい方向にマウスドラッグし続けます。

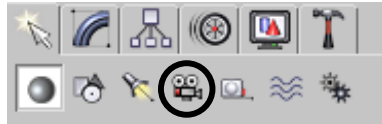
③ [アニメート] ボタンをオフにしてから、アニメーションを再生します。

④ もし、回転角度を数値入力したい場合は、[アニメート] ボタンをオンにし、最終フレームのキーを右クリックしてメニューから「物体名：回転」Rotate を選択します。[角度] Angle に 360 度の倍数である 720 度や 1440 度を入れると良いでしょう。

実習8 カメラワーク

● カメラが動くアニメーションの設定

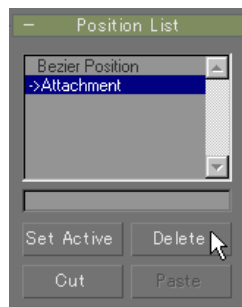
- ① コマンドパネルの[作成]パネルをクリックし、真中あたりにある[カメラ]ボタンを押して、その下の[ターゲット]ボタンを押します。




- ② トップ画面でクリック&ドラッグすると、最初にマウスボタンを押した位置にカメラが配置され、マウスボタンを離した位置にターゲットが置かれます。
- ③ パースペクティブ画面の[パースペクティブ]の文字の上で右クリックし、その中の Views[ビューポート選択]の[Camera01]を選択します。パースペクティブ画面の名前が Camera01 に変わります。
- ④ Camera は、常にターゲットの方を向いているのでターゲットとの位置関係について注意が必要です。
- ⑤ [アニメート]ボタンをオンにし、カメラとターゲットの位置をフレームごとに調整していきましょう。
- ⑥ [アニメート]ボタンをオフにし、アニメーションの動作確認をします。

● カメラが動いている物体を常に追いかけるアニメーション

- ① ターゲット(Target)を選択します。
- ② メニュー「アニメーション」Animation→「コンストレイント」Constraints→「アタッチメントコンストレイント」Attachment Constraint を選択します。
- ③ 点線が出てくるので、動いている物体をクリックします。ワイヤーフレーム表示の場合は必ず線の上をクリックすること。
- ④ アニメーションを再生します。
- ⑤ 解除するためには、Camera01 Target を選択し、[位置リスト]Position List の[アタッチメント]Attachment を選択し、[削除]Delete ボタンをクリックします。



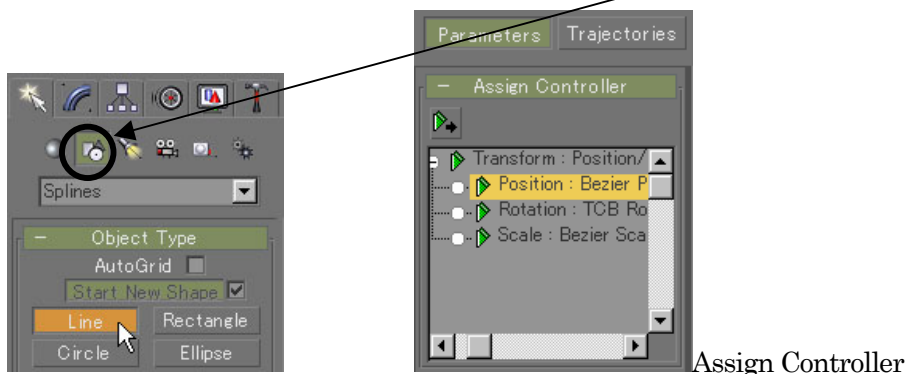
● リスト表示による選択



- ①  [名前による選択](Select by Name)をクリックするとシーンにあるオブジェクト名がリスト表示されます。親子関係やカメラのターゲットなどを選択できます。短縮キーはHです。こみいったモデル同士の選択に便利です。

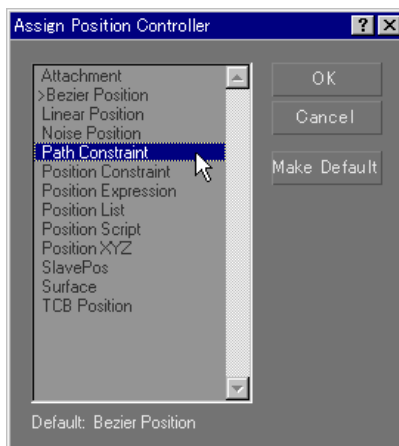
実習9 モーションパスアニメーション

● 2次元の曲線上を物体(オブジェクト)がアニメーションする

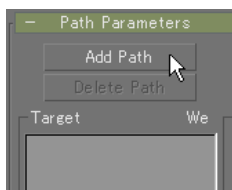
- ① 球体などのオブジェクトを作成します。
- ② アニメーションに使用するパス(曲線)を作成します。コマンドパネルのシェイプの[ライン]を選択して軌跡をカーブで描きます。



- ③ 球体を選択し、コマンドパネルの[モーション]パネル  をクリックします。[コントローラを割り当て]Assign Controller をクリックします。[位置 : ベジェ位置]Position : Bezier Position をクリックします。
- ④ 緑の右向き三角の  [コントローラ割り当て]をクリックし、「パスコンストレイント」Path Constraint を選び、OK します。

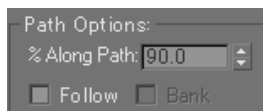


- ⑤ [パスパラメータ]が表示されます。[パスを追加]Add Path のボタンをクリックし、ビューポート画面上的作成したパスをクリックします。






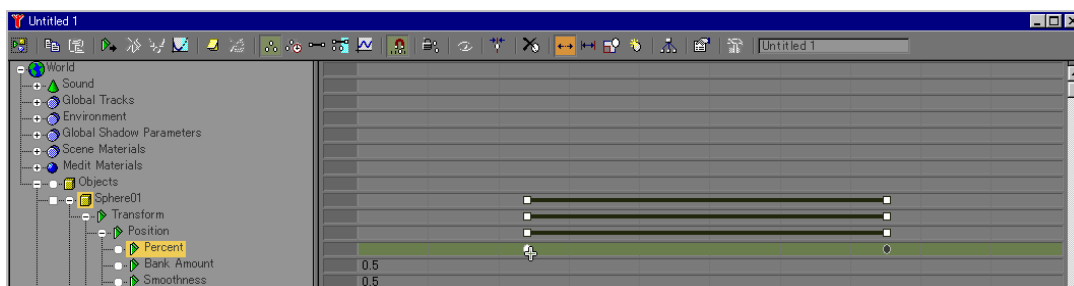
- ⑥ パス上に球体が乗ります。
- ⑦ アニメーションを再生します。

- ⑧ [パスオプション]の「フォロー」や「バンク」をクリックして動きを確認してみましょう。




● **パスアニメーションのタイミングを調整する**

- ① パスアニメーションがついた球体を選択します。
- ② メニューから「グラフエディタ」の「トラックビューを開く」を選択します。左項目欄から[オブジェクト]を探し、球体名を選択します。
- ③ +をクリックし、「変換」  Transform の「位置」  Position の下にある[パーセント]  Percent をクリックします。
- ④ 右側のトラックが白く帯状に表示されます。その中の丸をクリックして移動させると始点と終点が調整されます。



- ⑤ アニメーションを再生して確認してみましょう。

● **パスアニメーションの解除**

オブジェクト(立体)をクリックし、緑の右向き三角の  [コントローラ割り当て]をクリックし、「ベジェポジション」 Bezier Position を選び、OK します。

● **Plasma 形式の出力について**

- ① モデルデータはモデファイアスタック内で右クリックし、Collapse All(集約)を行っておく。
- ② Patch モデルはすべて Polygon に変換する。
- ③ File から Export を選択し、出力する。

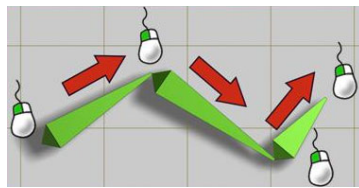
付録 歩行サイクルアニメーション

手首が動くと肩が回るような動きをさせることができ、インバースキネマティクス(Inverse kinematics)法と呼ばれています。まず、骨格を作成します。次にスキン(立体)をつくり、骨格(Bone)の外側にあるスキンを内側の Bone とリンクさせます。最後に太ももと足の甲を IK Limb Solver でつなぎ合わせ、操り人形のような設定を行います。以下のような練習をやってみましょう。

●足をつくる

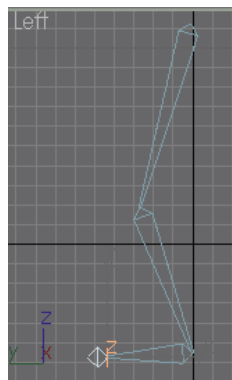
1 ボーンの作成


- ① メニューAnimation > Create Bones を選択します。
- ② Front 画面または Left 画面で足を作成します。4回クリックしてから、最後に右クリックします。

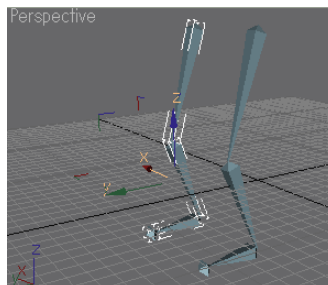


gmax Reference より

- ③ 次のように作成します。多少、太ももとすねが曲がっているように角度をつけると良いです。



- ④ 続いて、もう片方の足を作成するために複製を行います。移動ツール  を選択し、太ももをダブルクリックします。するとリンクしている足がすべて選択されます。Shift キーを押しながら、ドラッグすると複製ができます。

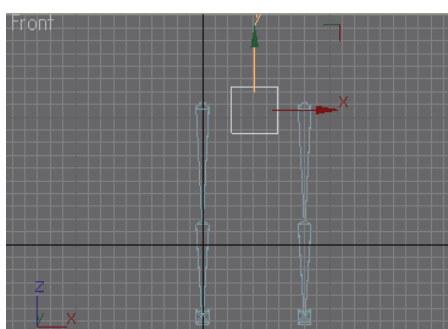



2 ヘソをつくる

- ① ヘソの部分に2つの足をリンクさせるダミー(箱)を設置します。
- ② 作成パネルにある **Helper** ボタンをクリックし **Dummy** をクリックします。



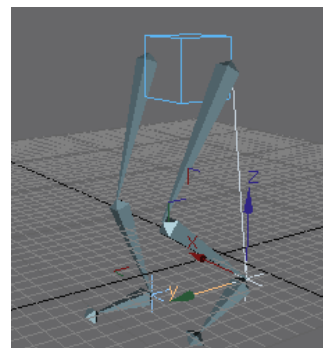
- ③ **Front** 画面でドラッグすると白い箱(Dummy)ができます。移動ツールで調整します。




- ④ 右太ももをクリックし、**Select and Link**  を使って白い箱 **Dummy** にリンクさせます。同じように左太ももも **Dummy** にリンクさせます。リンクさせる際は点線を白い箱の線上にドラッグしてください。リンクすると一回 **Dummy** が点滅します。
- ⑤ **Dummy** を選択して移動すると足が一緒に移動するかどうか確認してください。確認が終わったら元の位置に戻しておきます。

3 IK Solvers

- ① 次に太ももと足の甲をつなぎます。移動ツールを選択しておきます。
- ② 太ももを選択クリックしておきます。
- ③ メニュー **Animation > IK Solvers > IK Limb Solver** を選びます。
- ④ 太ももから点線が出ます。
- ⑤ 点線を足の甲まで持っていき、クリックします。
- ⑥ 足のかかとに移動ツールの矢印が出てきます。同時に水色の十字が出ます。
- ⑦ つづけてもう片方の太ももも同じように **IK Limb Solver** でつなげてください。
- ⑧ できたら、かかと部分の水色十字を選択し、移動してみてください。



4 肉付けする

- ① 各ボーン **Bone** を自然体に戻しておきます。
- ② 各ボーン **Bone** にあわせてオブジェクトを作成してください。球 **Sphere** や円柱 **Cylinder** や箱 **Box** を使って、配置します。
- ③ 各画面の左上にある **Perspective** と白く書いてあるところで右クリックするとメニューが出てきます。ここで **Wireframe** を選んで針金の状態にしておきます。
- ④ ボーン **Bone** とオブジェクトをリンクさせます。先ずオブジェクトを選択します。
- ⑤ **Select and Link**  を使ってボーン **Bone** にリンクさせます。点線をうまくボーン **Bone** の線上に乗せるとリンクできます。リンクが成功すると一回ボーン **Bone** が点滅します。

5 かかと部分の水色十字を選んで、**Animate** ボタンを押し動作を設定してみましょう。歩行に関する図(max チュートリアルなど)を参考にしてみてください。

- ① 連続歩行については、トラックビューでオブジェクトの **Position** を開き、**Parameter Curve Out-of-Range Types** のアイコンをクリックして、**Relative Repeat** を選択します。
- ② なお、1つの物体にボーンを入れる場合は、**Skin** の設定を行います。ボーンの影響範囲の調整など実験をして練習する必要があります。くわしくは、**3ds max** や **Plasma** のマニュアルや解説書を参考に調べてみましょう。